

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya produktifitas suatu perindustrian maka dapat dipastikan industri tersebut membutuhkan penyediaan daya yang berkualitas tinggi. Masalah daya ini banyak di alami oleh industri-industri di Indonesia. Salah satunya PT. Vale Indonesia. PT. Vale adalah merupakan salah satu perusahaan yang mendapat lisensi dari pemerintah indonesian untuk melakukan eksplorasi, penambangan, pengolahan dan produksi nikel yang berlokasi di beberapa wilayah di sulawesi. Pada proses pengolahan nikel diperlukanya suatu tahapan peleburan menggunakan tanur listrik dengan karakter jenis beban reaktif induktif yang akan menimbulkan besarnya nilai daya reaktif dan berdampak pada kesetabilan pasokan daya pada sistem. Besarnya penggunaan daya reaktif pada sistem kelistrikan mempengaruhi kinerja pada generator yang berfungsi sebagai pensuplai daya terhadap beban yang akan menyebabkan turunya nilai faktor daya[1]. Faktor ini dapat mempengaruhi jumlah daya nyata yang terkirim ke beban serta memperburuk kualitas daya dari sistem tersebut[2]. Untuk mengatasi permasalahan daya reaktif bisa dengan menggunakan teknologi dari kompensator aktif. Pada penelitian sebelumnya “ Analisis perbaikan kualitas daya untuk sistem tegangan listrik PT. Petrochina International Ltd. Sorong”[3]. Dalam penelitian ini juga membahas tentang perbaikan kualitas daya menggunakan metode penambahan kapasitor pasif dengan tujuan untuk mengurangi daya reaktif serta menjaga kesetabilan tegangan.

Dalam suatu industri dengan produktifitas yang terus meningkat seperti halnya pada PT Vale dibutuhkan komponen-komponen elektronika daya sebagai perangkat pendukung seperti VSD, kontrol PLC dan lain sebagainya. Dengan penggunaan komponen-komponen tersebut maka membutuhkan penyediaan daya yang berkualitas sangat disarankan, dikarenakan komponen elektronika daya sangat sensitif terhadap adanya gangguan-gangguan dari medan elektromagnetik[4]. Salah satu penyebab timbulnya gangguan-gangguan elektromagnetik ini dikarenakan tingginya penggunaan beban-beban yang bersifat induktif, dimana beban induktif

mempunyai karakter arus tertinggal dari pada tegangan (*lagging*). Pada kondisi ini pergeseran arus atau besarnya selisih arus dari tegangan akan mempengaruhi tinggi rendahnya daya reaktif yang ada pada sistem kelistrikan tersebut, dimana semakin besar ketertinggalan arus terhadap tegangan maka sistem tersebut akan terbebani dengan daya reaktif positif atau meningkatnya daya reaktif dan berdampak pada penurunan faktor daya, kondisi ini dapat mengganggu kestabilan pada sistem yang berdampak pada penurunan tegangan ketika beban tersebut diaktifkan [5].

Solusi yang sering digunakan untuk mengatasi permasalahan daya reaktif adalah dengan menggunakan teknologi dari kompensator aktif[6]. Kompensator aktif memiliki kemampuan untuk mengontrol daya reaktif dengan menerapkan teknik *Voltage Source Converter* (VSC)[7].

Kemampuan kompensator aktif dalam mengatasi permasalahan daya reaktif menjadi salah satu solusi yang bisa digunakan[8]. Selain itu teknologi elektronika daya yang terus berkembang kompensator aktif ikut mengalami perkembangan. Mulai dari sisi konfigurasi, komponen, dan teknik pengendalian yang digunakan. Diperlukan peningkatan kemampuan kompensator dalam menanggapi gangguan pada sistem kelistrikan. Hal itulah yang mendasari pemilihan kontroler PI[9]. Sedangkan untuk menentukan nilai parameter k_p dan k_i akan sangat sulit dilakukan. Maka dari itu diperlukan metode tuning PI yang dapat diterapkan di dalam menentukan nilai k_p dan k_i , salah satunya dengan menggunakan metode Ziegler-Nichols[10]. Dengan demikian diharapkan penambahan kompensator menggunakan kontrol PI menggunakan metode Ziegler-Nichols mampu memperbaiki kualitas faktor daya yang ada pada sistem tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Pada tugas akhir ini permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sebuah rancangan kompensator yang tersinkronisasi dengan jaringan untuk menaikkan kualitas faktor daya dengan mereduksi besarnya daya reaktif pada sistem?
2. Bagaimana merancang kontrol pada kompensator aktif?
3. Bagaimana mensimulasikan kompensator aktif pada *software* matlab?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang sebuah sistem kompensator aktif yang tersinkronisasi dengan jaringan guna meningkatkan kualitas faktordaya.
2. Untuk mendesain kontrol pada kompensator aktif.
3. Untuk menganalisa hasil dari simulasi kompensator aktif pada *software* matlab dengan harapan bisa menaikkan kualitas daya pada sistem.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dari tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Kompensator aktif dirancang ini untuk jaringan 3 fasa.
2. Analisis dan simulasi menggunakan simulink MATLAB 2013.
3. Pembahasan penelitian ini ditekankan pada peningkatan kualitas daya dengan mengurangi daya reaktif pada sistem furnace.
4. Pembahasan penelitian dilakukan pada pt vale yang berlokasi di sorowako sulawesi tengah.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dari tugas ahir ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang dibuatnya tugas akhir yang terkait mengenai rumusan dari permasalahan yang dihadapi, tujuan dari pembuatan tugas akhir, batasan-batasan dari apa yang mau dikerjakan, serta sistematika penulisan dalam pengerjaan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini akan membahas tentang teori-teori yang mendasari dari tugas akhir sebagai refrensi dalam melakukan penelitian. Tekait mengenai perbaikan faktor daya, PID, dan kompensator serta pemicunya.

BAB III : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SIMULASI

Pada bagian bab ini menjelaskan mengenai perancangan dan cara pembuatan simulasi yang sudah dilakukan oleh penulis, terkait step-step pelaksanaan dalam pembuatan simulasi yang dilakukan pada simulink matlab.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Pada bagian bab ini akan membahas mengenai analisis hasil pengujian dari simulasi yang telah dibuat.

BAB V : PENUTUP

Pada bagian bab ini akan membahas tentang kesimpulan dari tugas akhir yang telah dibuat serta saran untuk memperbaiki kekurangan dari perancangan yang telah dilakukan dengan harapan hasil kedepan yang lebih baik.

